

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masao SEGAWA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: IMAGE PICKUP APPARATUS, METHOD THEREOF, AND ELECTRIC APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

11000 U.S. PTO
09/986909
11/13/01

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-346564	November 14, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1000 U.S. PTO
606986/60
09/986909
11/13/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2000年11月14日

出 願 番 号

Application Number: 特願2000-346564

出 願 人

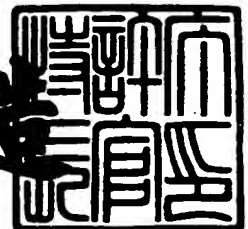
Applicant(s): 株式会社東芝

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 12B0090371

【提出日】 平成12年11月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 3/00

【発明の名称】 撮像装置およびその製造方法、ならびに携帯装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝
生産技術センター内

【氏名】 瀬川 雅雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝
生産技術センター内

【氏名】 大石 美智子

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100081732

【弁理士】

【氏名又は名称】 大胡 典夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100075683

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹花 喜久男

【選任した代理人】

【識別番号】 100084515

【弁理士】

【氏名又は名称】 宇治 弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009427

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001435

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置およびその製造方法、ならびに携帯装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 配線基板と、この配線基板上に設けられたコネクタと、外部接続端子を有するモジュール基板に実装された光電変換素子と、前記外部接続端子と前記コネクタが有する端子との機械的な接続を保持するとともに電氣的接続を維持させるソケットと、を具備することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記ソケットは、鏡筒であることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】 モジュール基板に対する光電変換素子の電氣的接続は、樹脂により保持されていることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 4】 光電変換素子を外部接続端子を有するフレキシブル基板にフリップチップ実装する工程と、

コネクタの端子に対して前記外部接続端子が電氣的に接続されるよう位置あわせする工程と、

前記コネクタに対して前記フレキシブル基板を介してソケットを機械的に固着させる工程と、

を具備することを特徴とする撮像装置の製造方法。

【請求項 5】 請求項 1、請求項 2 または請求項 3 記載の撮像装置が組み込まれたことを特徴とする携帯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、装置に組み込む撮像装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来技術】

デジタルカメラ等に用いられている撮像装置は、小型化、薄型化および軽量化、さらに、その実装工程を含むコストの低減が求められている。

【0003】

撮像装置のカメラモジュールを構成しているイメージセンサモジュールの製造方法の一例については、本件出願人が先に出願した特願平 6 - 1 1 1 5 3 4 号公報に記載されている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

上記の特願平 6 - 1 1 1 5 3 4 号公報の記載の技術については、モジュール基板へのイメージセンサモジュールの実装方法は、はんだ付け、あるいは、異方性導電接着剤（ペースト、シート）を用いた、熱圧着等によりおこなっている。

【 0 0 0 5 】

図 1 7 に示すように、イメージセンサモジュール 2 0 0 の外部端子を接続する際には、モジュール基板 2 2 1 の裏面を加熱ステージ 2 3 0 a、2 3 0 b 上に固定し、かつ、リード上部から、パルスヒート等の加熱ボンディングツール 2 3 1 a、2 3 1 b で、2 4 0℃で 3 0 秒程度ではんだ付けする必要がある。したがって、モジュール基板 2 2 1 の裏面に、外部端子 2 3 5 a、2 3 5 b のリード長さに相当する 2 ～ 5 m m 程度の実装が不可能なスペースが生じ、その外側に、カメラモジュールを構成するチップ部品等（不図示）を搭載しなければならず、小型化に限界がある。また、はんだ付け時間が数十秒必要となり、生産性の向上に難があった。

【 0 0 0 6 】

また、イメージセンサの裏面にマイクロレンズが設けられていることがあり、このような場合、光学特性を維持したい観点から、リフロー炉による加熱を避けたい要望が生じる。

【 0 0 0 7 】

本発明はこれらの事情にもとづいてなされたもので、生産性が高く、小型化が可能な撮像装置およびその製造方法、並びにそれらによる携帯装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明による手段によれば、配線基板と、この配線基板上に設けられ

たコネクタと、外部接続端子を有するモジュール基板に実装された光電変換素子と、前記外部接続端子と前記コネクタが有する端子との機械的な接続を保持するとともに電氣的接続を維持させるソケットとを具備することを特徴とする撮像装置である。

【 0 0 0 9 】

また請求項 2 の発明による手段によれば、前記ソケットは、鏡筒であることを特徴とする撮像装置である。

【 0 0 1 0 】

また請求項 3 の発明による手段によれば、モジュール基板に対する光電変換素子の電氣的接続は、樹脂により保持されていることを特徴とする撮像装置である。

【 0 0 1 1 】

また請求項 4 の発明による手段によれば、光電変換素子を外部接続端子を有するフレキシブル基板にフリップチップ実装する工程と、

コネクタの端子に対して前記外部接続端子が電氣的に接続されるよう位置あわせする工程と、

前記コネクタに対して前記フレキシブル基板を介してソケットを機械的に固着させる工程と、

を具備することを特徴とする撮像装置の製造方法である。

【 0 0 1 2 】

また請求項 5 の発明による手段によれば、上記の撮像装置が組み込まれたことを特徴とする携帯装置である。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の撮像装置についての実施の形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 1 4 】

まず、本発明の撮像装置の第 1 の実施の形態について説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、イメージセンサモジュールを用いた撮像装置に用いるレンズ一体型の

カメラモジュールの構成を示す断面図である。両面配線基板からなるモジュール基板1の一方の面(裏面)側には、信号処理IC2(DSP)等がフリップチップ接合により実装され、また、チップ部品やメイン基板への接続用コネクタ4がはんだ付けにより実装されている。一方、モジュール基板1の他方(表面)側には、チップ部品がはんだ付けにより実装され、また、光学レンズ5が組み込まれたイメージセンサモジュール6が装着されている。

【0016】

図2は、イメージセンサモジュール6を用いたレンズ一体型のカメラモジュールの要部断面図である。イメージセンサモジュール6は、モジュール基板1やCCD(Charge Coupled Device)やCMOSセンサ等の光電変換素子7が形成されたベアチップを有している。

【0017】

このベアチップは、異方性導電ペーストによって bumps 9 を介してフレキシブル基板8の表面にフリップチップ接続されている。フレキシブル基板8は、例えば、ポリイミド、ポリエステル、液晶ポリマ等からなる厚さ数十〜数百 μm 程度の基板である。また、フレキシブル基板8の外部接続端子は、例えば、全部で30の端子が、ピッチが0.5mm程度で2列わたって並列に配置されている。また、このフレキシブル基板8の他端の表面には光学ガラス11が光電変換素子7に対向するように接着剤によって固定されている。また、イメージセンサモジュール6の光学ガラス11と光電変換素子7に挟まれた領域の少なくとも一部の領域は、開口部が形成されており、光電変換素子7の光電変換部は、この開口部に臨むように配置されている。光学ガラス11は、フレキシブル基板8のベアチップが接続された反対側の面に接着剤により固定されており、必要とされる光学特性に応じて、表面に単層あるいは積層された薄膜が設けられている。このようにはんだ材料を用いずに形成される光電変換素子7とフレキシブル基板8と、光学ガラス11とからなるイメージセンサモジュールは、光電変換素子7に対して熱をあまり加えずに組上げることができる。なお、超音波接合によるフリップチップボンディングや、光硬化性樹脂による接合を用いてもよい。

【0018】

モジュール基板 1 の光電変換素子 7 を囲む位置には、表面実装型のコネクタ 1 2 がモジュール基板 1 表面の電極に対してリフローによりはんだ付けされて機械的に固着している。コネクタ 1 2 が有するばね電極 1 5 は、はんだ付けによりモジュール基板 1 表面の電極に電氣的に接続されているとともに、そのばね部において、フレキシブル基板 8 が有する外部接続端子に圧接され、電氣的な接続が得られている。

【 0 0 1 9 】

レンズ 5 を有し、このレンズ 5 の鏡筒部 1 8 を兼ねる胴体を有するレンズホルダ 1 3 は、レンズ 5 の光軸延長線上にソケット部 1 9 の開口を有する。この開口は、フレキシブル基板 8 の外部接続端子を含む領域を介して、コネクタ 1 2 に嵌め合わされている。この嵌め合わせにより、フレキシブル基板 8 は、コネクタ 1 2 の外形に沿って変形している。また、フレキシブル基板 8 の外部接続端子は、コネクタ 1 2 のばね電極 1 5 に対して電氣的に接続されているとともに、ばねの押圧力によって、ソケット部 1 9 とコネクタ 1 2 との嵌合状態を維持し、電氣的接続を保つよう構成されている。

【 0 0 2 0 】

光学ガラス 1 1 は、ソケット部 1 9 に内包される。このとき、ソケット部 1 9 の内壁に光学ガラス 1 1 が突き当てられることにより、レンズ 5 と光電変換素子 7 との光軸方向における光学的距離の位置決めが行われる。また、ソケット部 1 9 内には絞り部 2 0 が設けられており、光学ガラス 1 1 を限定的に覆う開口を形成している。

【 0 0 2 1 】

コネクタ 1 2 に嵌り合うレンズホルダ 1 3 は、レンズ 5 を固定保持し、表面実装型のソケットを形成しており、レンズ 5 を光電変換素子 7 に対向するように固定すると同時に、フレキシブル基板 8 の外部接続端子とモジュール基板 1 の電極パターンとを、コネクタ 1 2 に設けられたばね電極 1 5 を介して嵌合して、圧接によりコネクタ 1 2 と電氣的および機構的に接続している。また、レンズ 5 に絞りが必要な場合には、レンズホルダ 1 3 に絞り機能を設ける。

【 0 0 2 2 】

光電変換素子 7 である CCD や CMOS 素子等を用いたベアチップの電極パッドに形成された接続用のバンプ 9 は、直径数十～百数十 μm 程度の Au の球体である。バンプ 9 は、例えば、電気メッキやワイヤボンディング法や転写法により配設される。

【 0 0 2 3 】

モジュール基板 1 は、例えば、4 層の多層配線が施されたガラスエポキシ配線基板 (FR-4) や、セラミック基板、ガラス配線基板等を用いることができる。

【 0 0 2 4 】

次に、図 3 (a) ～ (d) を参照して、図 1 に示したカメラモジュールの製造方法について説明する。

【 0 0 2 5 】

モジュール基板 1 の裏面には、あらかじめ、信号処理 IC 2 (DSP) 等を、異方性導電接着膜 15 を介してフリップチップ接続する (図 3 (a))。信号処理 IC 2 の電極には、バンプ 9 を予め形成しておく。なお、異方性導電接着膜 15 は、ペースト状のものをディスペンス法又はスクリーン印刷法などによりパターン塗布するか、シート状のものを貼り合わせることで配設可能である。この異方性導電接着膜 15 は、熱硬化エポキシ樹脂である。バンプ 9 が配設された面を異方性導電膜 15 に対して押し付けて熱圧着 (200℃で 10 秒間程度) をおこなうことにより、信号処理 IC 2 とモジュール基板 1 との電極間をバンプ 9 によって接続することにより電氣的な接続を得ている。

【 0 0 2 6 】

次に、チップ部品やメイン基板 (不図示) 等の外部装置への接続用コネクタ 4 をリフローはんだ付け等で、モジュール基板 1 の表裏面にそれぞれ実装する。この際、モジュール基板 1 にコネクタ 12 も、チップ部品と同時にリフローはんだ付けしておく (図 3 (b))。

【 0 0 2 7 】

次に、フレキシブル基板 8 の外部接続端子を、この外部接続端子がコネクタ 12 に対応するように位置合わせしてコネクタ 12 上に配置する。 (図 3 (c))

【 0 0 2 8 】

その後、レンズ5を固定保持しているレンズホルダ13を、フレキシブル基板8を介してコネクタ12に嵌合してコネクタ12に設けられているばね電極15の弾性を用いて機構的に固定すると共にフレキシブル基板8の外部接続端子とコネクタのばね電極15との電氣的接続を得る（図3（d））。この際、イメージセンサモジュール6の光学ガラス11の表面に対してレンズホルダ13の内部を当接させて、レンズ5と光電変換素子7との光学的距離を所定値に保ちつつ、対向するように配置されるように固定する。

【 0 0 2 9 】

なお、フレキシブル基板8の外部接続端子は、モジュール基板1に搭載する際に、予めコネクタ12形状に合わせて折り曲げるようにしてもよい。あるいは、レンズホルダ13をコネクタに嵌合させる際にレンズホルダ13によって折り曲げるようにしてもよい。また、レンズホルダ13に、あらかじめフレキシブル基板8を接着剤を用いて接着してから、コネクタ12に装着してもよい。

【 0 0 3 0 】

本実施の形態により、レンズを有する光学系やチップ部品などがリフロー接続されるモジュール基板1に対して、光電変換素子をレンズ彫るだのソケット部19とコネクタ12のばね電極15とによる機械的な圧接により、極めて容易に、かつ、短時間で電氣的に接続できるので、小型のカメラモジュールを歩留まりよく提供することができる。また、イメージセンサモジュール6の実装では、あらかじめコネクタ12が実装されているので、従来用いられていたように、モジュール基板1の裏面の実装についての制約が無く、自由に部品を配置することができるようになるので、小型化の効果は極めて高い。また、モジュール基板1に対するイメージセンサモジュール6の実装について、過度な熱を加えるリフローのような工程をはぶくことができるので、カメラモジュールの製造における歩留まり向上に寄与する。

【 0 0 3 1 】

コネクタ12は、ポリプロピレン等のプラスチック材料を基材とし、ばね電極

15の厚さは0.1～0.3mm程度のリン青銅やベリリヤ銅からなる。表面はニッケル金のメッキ処理を施して、接触抵抗を低下させている。また、ばね電極15がイメージセンサモジュール6の外部端子リードに接触する接触圧は、40～1009f/pin程度となるように設計されている。コネクタ12の形状は額縁状で、イメージセンサモジュール6のチップの底面がモジュール基板1に接する要に調整することで、レンズ5の高さを最小にすることができる。

【0032】

また、図4に示すように、レンズホルダ13の下部（脚部）およびコネクタ12aに、ピン16とそれが嵌り合う開口部17を設けることにより、レンズホルダ13の固定や光学的位置決めおよび電氣的な接続を、高精度で確実にすることができる。

【0033】

図5は、コネクタ22とレンズホルダ13aとの固定方法の変形例を示す断面図で、図6はコネクタ22の平面図である。コネクタ22は、中央にイメージセンサモジュール6の光電変換素子7が挿入される開口部24が設けられ額縁状に形成されている。4つの縁部にはそれぞれコネクタ22の厚さ方向に変形するばね電極15が列設されている。また、縁部の4つの角部には、それぞれ、位置決め用ボス25と固定用ばね26が立設されている。

【0034】

固定用ばね26にはそれぞれ係止孔27が設けられており、この係止孔27にレンズホルダ13aに形成された突起28が嵌ることによりレンズホルダ13aが所定の位置決め精度で固定される。なお、固定用ボス25は、4本のうち1本のみが直径が異なっており、レンズホルダ13aの向きが所定の方向の場合のみに、コネクタ22に嵌り合うことが可能に形成されている。

【0035】

また、図7（a）および（b）は、上述の実施の形態の変形例である。図7（a）と図7（b）とでは、異なる側面についての断面図である。

【0036】

この場合、レンズホルダ13bとモジュール基板1との接続は、図7（b）に示

した断面で行い、これに対して90度回転した図7(a)で示した断面では接続はおこなわれていない。図7(a)で示した断面では、レンズホルダ13bのモジュール基板1に対する面は、コネクタ12aの幅と略同様の幅であり、コネクタ12aの接続部(外部リード端子が形成されている)であるコネクタ12aの側面までは延在して形成されていない。これに対して、図7(b)で示した断面では、レンズホルダ13のモジュール基板1に対する面は、コネクタ12a接続部であるコネクタ12aの側面までは延在して形成されている。この部分がフレキシブル基板8の外部端子を内側に入れてコネクタ12aに嵌合されている。それにより、機構的に接続されていると共に、イメージセンサモジュール6の外部接続端子とコネクタ12aのばね電極15との電氣的接続を得ることができる。

【0037】

したがって、イメージセンサモジュール6の外部端子のモジュール基板1への接続部は2辺のみを用い、接続部以外の2辺のコネクタ12aの部分(外部リード端子の無い2辺)に、レンズホルダ13との嵌合部分を設ける構造を形成している。それにより、4辺で嵌合する構造に比較して小型化することができる。

【0038】

また、図8は、上述の実施の形態の別の変形例であるレンズ一体型のイメージセンサモジュール6aの構成を示す側面の断面図である。

【0039】

この変形例の場合、上述の第1の実施の形態で用いた表面実装型コネクタ12の代わりに、導電ゴムのコネクタ32を用いている。この場合、イメージセンサモジュール6aの外部接続端子をモジュール基板1の電極パターンに接続する。導電ゴムのコネクタ32は、弾力性のあるシリコンゴムに、真鍮素材等にニッケル金のメッキ処理を施したばねを導電材として埋め込んだもので形成されているので、シリコンゴムとばねの圧縮変形で異方性を有した電氣的な導通が得られる。

【0040】

なお、導電ゴムのコネクタ32は、比較的接続抵抗は高い(数10～数100mΩ程度)が、50μmピッチが微細配線可能で、かつ1mm幅程度の小型化が

容易である。接続の際には、レンズホルダ 3 3 とモジュール基板 1 との間に、導電ゴムコネクタ 3 2 を配置して、レンズホルダ 3 3 とモジュール基板 1 との間の圧縮力で電氣的な接続を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

次に、本発明の撮像装置の第 2 の実施の形態について説明する。この実施の形態では、上述の第 1 の実施の形態と、個々の構成要素は、コネクタ 1 2 とレンズホルダ 1 3 が形状的に少し異なるが基本的な機能については同じであるので、図 1 および図 2 で用いた符合に f を付して個々の説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

図 9 は、撮像装置に用いるレンズ一体型のイメージセンサモジュールを用いたカメラモジュールの構成を示す断面図である。モジュール基板 1 f の一方の面（表面）側には、信号処理 IC 2 f（DSP）やチップ部品がフリップチップ接合により実装され、コネクタ 1 2 f も装着されている。信号処理 IC 2 f の上面にはゴムシート 3 5 を介してイメージセンサモジュール 6 f が装着されている。なお、このイメージセンサモジュール 6 f にはレンズホルダ 1 3 f に保持された光学レンズ 5 f が組み込まれている。また、弾性体の圧縮変形によって、光学レンズ 5 f と光電変換素子との光学的距離を維持したままレンズホルダ 1 3 f をコネクタに接続することができる。

【 0 0 4 3 】

一方、モジュール基板 1 f の他方（裏面）側の信号処理 IC 2 f の直下の位置には、メイン基板（不図示）への接続用コネクタ 4 f がはんだ付けにより実装されている。また、チップ部品もモジュール基板 1 f の他方の面に実装されている。

【 0 0 4 4 】

この場合は、モジュール基板 1 f の表面側に信号処理 IC 2 f とイメージセンサモジュール 6 f がゴムシート 3 5 を介して積層構造に構成されているので、モジュール基板 1 f の裏面にデッドスペースが存在せず。接続用コネクタ 4 f やチップ部品を、モジュール基板 1 f の任意の位置に実装することができる。そのため、全体を極めてコンパクトに形成することができる。また、弾性体の圧縮変形

によって、光学レンズ 1 3 f を光電変換素子との光学的距離を維持したままレンズホルダをコネクタに接続することができる。

【 0 0 4 5 】

次に、本発明の撮像装置の第 3 の実施の形態について説明する。

【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、本発明のレンズ一体型の撮像装置のカメラモジュールの構成を示す断面図である。

【 0 0 4 7 】

モジュール基板 4 1 である両面基板の一方の主面に、CMOS 等の光電変換素子 4 7 (CMOS 撮像素子) が形成されたベアチップが、接続用バンプ 4 9 を介してフリップチップ実装されている。モジュール基板 4 1 の他方の主面に、光電変換素子 4 7 のイメージエリアに対向する位置にレンズ 5 4 が配置されるようにレンズホルダ 5 3 が固定されている。光電変換素子 4 7 である CMOS 撮像素子は、イメージエリア直上にマイクロレンズアレイ 5 5 を有する受光部 5 7 が形成されており、その周辺に信号処理回路 (不図示) が設けられている。CMOS 撮像素子のイメージエリアになる受光部 5 7 は、レンズ 5 4 を経由してモジュール基板 4 1 に設けられた開口部 5 6 から光が入射する構造となっており、CMOS 撮像素子の受光部以外の領域は、モジュール基板 4 1 により遮光されている。図 1 1 は CMOS 撮像素子のイメージ図であり、開口部 5 6 の周辺部分が遮光エリア 5 8 となる。

【 0 0 4 8 】

この遮光エリア 5 8 に相当するモジュール基板 4 1 の両面には、膜抵抗体を形成したり、チップ部品を搭載することができる。また、酸化ルテニウム系等を主成分とする厚膜、もしくはタンタル系等の薄膜等の膜抵抗体が形成可能である。その他、メイン基板への接続用コネクタ 4 等が、モジュール基板 4 1 にはんだ付け実装されている。なお、信号処理 IC (DSP) は、CMOS 撮像素子の周辺回路に機能を統合しているので、個別の存在として独立して設ける必要ない。

【 0 0 4 9 】

両面モジュール基板 4 1 は、例えば、セラミック基板、ガラエポ基板、フレキ

基板等を用いることができる。

【0050】

接続用バンプ49は、直径数十～百数十 μm 程度の大きさであり、例えば、メッキ或いはワイヤボンディング等の方法により、予めフリップチップ接続前に形成しておく。

【0051】

フリップチップ実装用の封止樹脂は、例えばエポキシ樹脂を主成分とした異方性導電接着剤あるいは絶縁樹脂等（フィルム、ペースト）を用い、熱圧着（例えば200℃、数十秒）により、接続用バンプ49を介してCMOS撮像素子とモジュール基板41との電氣的な接続を得るとともに、封止樹脂の硬化を行うことができる。なお、熱硬化性樹脂ではなく、光硬化性樹脂を用いることもできる。

【0052】

チップ部品の実装は、導電性接着剤（例えば硬化条件150℃程度のAgペースト等）を用いて行うことができる。

【0053】

このような構成によれば、基板の厚さを光学的距離に収めることができると共に、マウンタを要しないために光軸方向の大きさを小さくすることができる。

【0054】

次に、本発明の撮像装置の第4の実施の形態について説明する。

【0055】

図12は、本発明のレンズ一体型の撮像装置のカメラモジュールの構成を示す断面図である。

【0056】

この実施の形態では、CMOS等の撮像素子が実装される基板に、側面配線光学ガラスを用いている。この側面配線光学ガラス71には、一方の立面から側面にわたって立体的に光电変換素子61に対して電氣的に接続される接続電極72を含む配線パターンが形成されている。配線パターンは側面配線光学ガラス71の基板端面に延出されており、かつ、側面配線光学ガラス71の端面には、側面配線により、側面配線光学ガラス71の厚み方向に接続電極72が形成されてい

る。一方、レンズホルダ 7 3 の内側にも、配線パターンが形成されている側面配線光学ガラス 7 1 が電氣的に接続できる電極を形成されている。

【 0 0 5 7 】

また、モジュール基板 6 1 の表裏面には、チップ部品や、メイン基板との接続用の接続用コネクタ 4 等の電子部品がはんだ付け等の手段で実装されている。

【 0 0 5 8 】

光電変換素子 6 7 が形成されている側面配線光学ガラス 7 1 の基板に接続用バンプ 9 を介してフリップチップ実装されている。光電変換素子 7 は、内側にマイクロレンズ 5 5 を有する受光部 5 7 が形成されており、その周辺に信号処理回路（不図示）が設けられている。従って、上述の実施の形態 3 と同様に、光電変換素子 7 7 である CMOS 光電変換素子の受光部 5 7 以外の領域は、膜抵抗体を形成したり、チップ部品を搭載することができるので、撮像装置の小型化が達成できる。

【 0 0 5 9 】

次に、本発明の撮像装置の第 5 の実施の形態について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 1 3 は、本発明のレンズ一体型の撮像装置のカメラモジュールの構成を示す断面図である。

【 0 0 6 1 】

この実施の形態では、CMOS 等の光電変換素子 8 7 が実装される基板に、両面配線光学ガラス 8 1 を用いている。この両面配線光学ガラス 8 1 には一方の立面から側面にわたって立体的に、光電変換素子 8 7 に対して電氣的に対して電氣的に接続される接続電極を含む配線パターンが形成されている。この配線パターンは両面配線光学ガラス 8 1 の基板の端面に延出されており、かつ、基板の端面には、側面配線により、基板の厚み方向に接続電極 8 2 が形成されている。

【 0 0 6 2 】

一方、レンズホルダ 8 3 の内側表面にも、配線パターンが形成されている両面配線光学ガラス 8 1 に電氣的に接続できる電極が立体配線によって形成されている。この電極から外表面に向かいメイン基板（不図示）への接続も兼用できる外

部接続端子 8 5 が形成されるように立体配線から延出されている。これにより、光電変換素子 8 7 とメイン基板（不図示）との接続を、最小の実装スペースで実現できる。また光電変換素子 8 7 は、内側にマイクロレンズ 8 4 を有する受光部が形成されており、その周辺に信号処理回路（不図示）が設けられている。

【 0 0 6 3 】

したがって、上述の実施の形態 3 と同様に、光電変換素子 8 7 の受光部以外の領域は、膜抵抗体を形成したり、チップ部品を搭載することができる。その際、実施の形態 3 と同様に、光電変換素子 8 7 と両面配線光学ガラス 8 1 の間隙は、バンプ 9 の高さの概略数 $10\ \mu\text{m}$ 程度に対して、酸化ルテニウム系等を主成分とする厚膜、もしくはタンタル系等の薄膜等の膜抵抗体が形成可能である。

【 0 0 6 4 】

また、両面配線光学ガラス 8 1 の表面とレンズホルダ 8 3 の間隙は、比較的に大型のチップ部品の実装配置が可能である。それらのチップ部品の実装は、銀や銅粒子を主成分とするポリマー系の導電ペーストや低融点はんだ等のはんだ付けが適用できる。すなわち、光電変換素子 7 のマイクロレンズ 8 4 の耐熱温度：概略 200°C 以下の低温接続が可能な接続手段を用いて、部品実装を実現できる。

【 0 0 6 5 】

なお、レンズホルダ 8 3 に形成した外部接続端子 8 5 等の立体配線としては、レンズホルダ 8 3 の表面にめっき配線を施す、MID (Molded Injection Device) 法や、ベリリウム銅やリン青銅のばね端子を圧入する、ばね電極を形成する手段も可能である。

【 0 0 6 6 】

本実施の形態では、レンズホルダ 8 3 のサイズでカメラモジュールが実現でき、かつメイン基板には、レンズホルダ 8 3 の外部接続端子で、接続が可能である。

【 0 0 6 7 】

次に、本発明の撮像装置の第 6 の実施の形態について説明する。

【 0 0 6 8 】

図 1 4 は、本発明のレンズ一体型の撮像装置のカメラモジュールの構成を示す

断面図である。

【0069】

この実施の形態では、上述の実施の形態5と実装構造が類似であるが、基板に、上述の実施の形態5で用いた両面配線ガラス基板の代わりに、光学ガラスのガラス基板91と屈曲性フレキシブル基板92を貼合せた、積層構造基板93を用いることを特徴としている。

【0070】

すなわち、ガラス基板91の中央部には、開口部94を設けたフレキシブル基板92を配置して、光電変換素子97への入射エリアを確保する。また、チップ部品等は、フレキシブル基板92上に電極に形成することで、ガラス基板91のコストアップを抑えることが可能である。この場合、フレキシブル基板92に、光電変換素子97をフリップチップ実装することも容易であり、光電変換素子97の画素エリア以外の素子表面に素子を形成することは、一般に用いられている技術で行なうことができる。なお、図14では、メイン基板との実装には、ガラス基板91をレンズホルダ98の外側に延出した外部接続端子99で行う構造にしてあるが、屈曲性のフレキシブル基板92を外部接続端子として用いることもできる。

【0071】

次に、本発明の撮像装置の第7の実施の形態について説明する。

【0072】

図15は、本発明のレンズ一体型の撮像装置のカメラモジュールの構成を示す断面図である。

【0073】

この実施の形態では、両面配線ガラス基板101の表面にレンズ102を一体形成している。この両面配線ガラス基板は、レンズ102をあらかじめ、切削加工等により形成した後に、ガラス基板の両面に配線パターンを、メッキや蒸着、あるいは、凹凸面への配線形成が容易な転写法により形成している。この配線パターンにそれぞれの実装手段を用いて、外部接続端子103、チップ部品、光電変換素子105を実装する。

【 0 0 7 4 】

その結果、レンズを有する両面配線ガラス基板 1 0 1 を用いることで、光軸方向の光学的距離を保持するためのレンズホルダが不要になり、構造的にきわめて小型化されたカメラモジュールが実現できる。

【 0 0 7 5 】

次に、本発明の撮像装置を搭載した装置の例について説明する。

【 0 0 7 6 】

図 1 6 は、本発明の小型光学部品を搭載した装置のとして、携帯電話の撮像装置に用いた例を示す斜視図である。

【 0 0 7 7 】

この携帯電話は、一般の音声による電話機能の他に、画像伝送機能として撮像装置 1 1 1 と表示部 1 1 2 を具えている。ヒンジ 1 1 3 により開閉する 2 枚のケース 1 1 4 a、1 1 4 b のうち、一方のケース 1 1 4 a には、入力用のマイク 1 1 5 とキーボード 1 1 6 が設けられており、他方のケース 1 1 4 b にはアンテナ 1 1 7、スピーカ 1 1 8、液晶の表示部 1 1 2 および撮像装置 1 1 1 が設けられている。撮像装置 1 1 1 には、上述の実施の形態で説明したいずれかの撮像装置が用いられている。このような携帯電話によれば、この撮像装置により良好な画質の画像を撮像することができる。

【 0 0 7 8 】

なお、携帯電話の以外にも、ノート形パソコン等の携帯装置に本発明の小型光学部品を搭載すれば、同様な効果を得ることができる。

【 0 0 7 9 】

【発明の効果】

本発明によれば、生産性が高く、小型化が容易な撮像装置が得られる。また、それを用いた小型化した携帯装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のカメラモジュールの第 1 の実施の形態を示す断面図。

【図 2】

イメージセンサモジュールの断面図。

【図 3】

(a) ～ (d) は、第 1 の実施の形態に示したカメラモジュールの製造方法の工程図。

【図 4】

コネクタ嵌合の変形例の説明図。

【図 5】

コネクタとレンズホルダとの固定方法の変形例を示す断面図。

【図 6】

コネクタの平面図。

【図 7】

(a) および (b) は、第 1 の実施の形態の変形例を示す側面図。

【図 8】

第 1 の実施の形態の別の変形例の説明図。

【図 9】

本発明の第 2 の実施の形態のカメラモジュールの構成を示す断面図。

【図 1 0】

本発明の第 3 の実施の形態のカメラモジュールの構成を示す断面図。

【図 1 1】

CMOS 撮像素子のイメージ図。

【図 1 2】

本発明の第 4 の実施の形態のカメラモジュールの構成を示す断面図。

【図 1 3】

本発明の第 5 の実施の形態のカメラモジュールの構成を示す断面図。

【図 1 4】

本発明の第 6 の実施の形態のカメラモジュールの構成を示す断面図。

【図 1 5】

本発明の第 7 の実施の形態のカメラモジュールの構成を示す断面図。

【図 1 6】

携帯電話の斜視図。

【図 1 7】

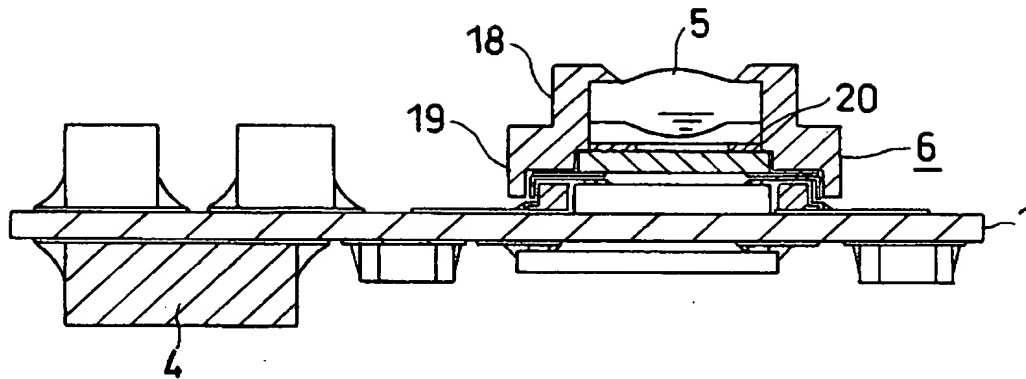
従来のカメラジュールの実装工程の説明図。

【符号の説明】

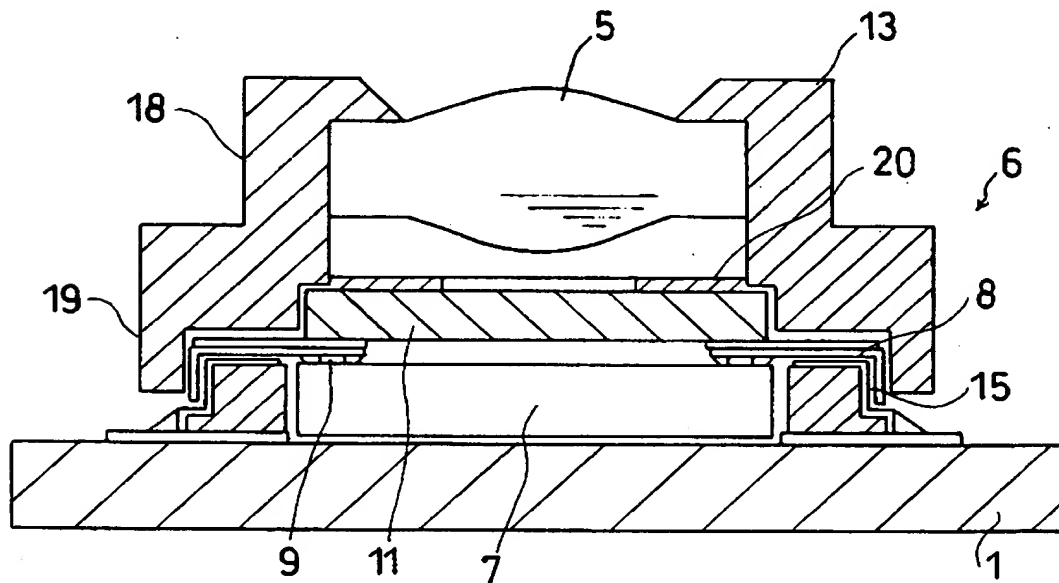
1、4 1、6 1…モジュール基板、2…信号処理 I C、5…光学レンズ、6、
6 a…イメージセンサモジュール、7、4 7、7 7、8 7、9 7…光電変換素子
、8…フレキシブル基板、1 1…光学ガラス、1 2、2 2、2 8…コネクタ、1
3、1 3 a、1 3 b、2 3、5 3、7 3、8 3…レンズホルダ、1 5…ばね電極
、3 2…導電ゴムのコネクタ

【書類名】 図面

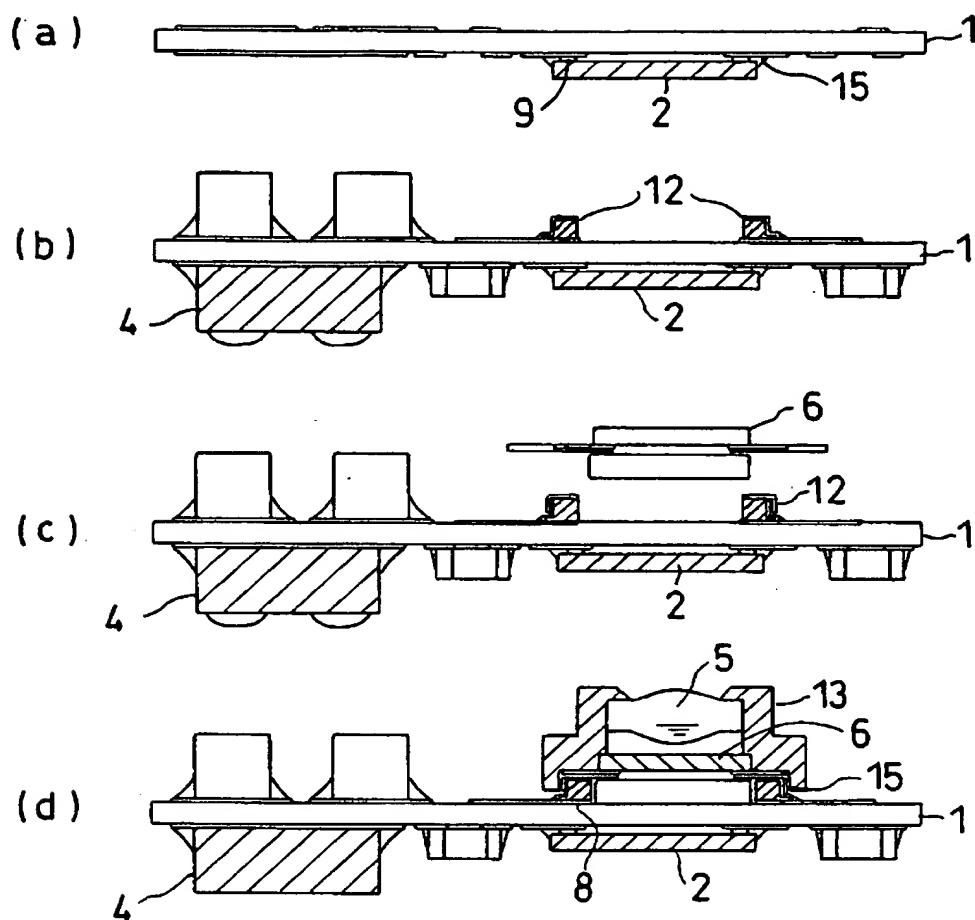
【図 1】



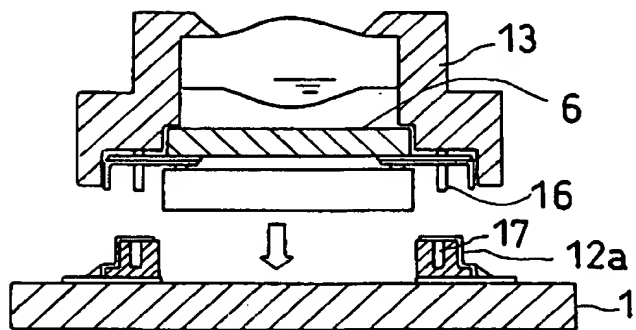
【図 2】



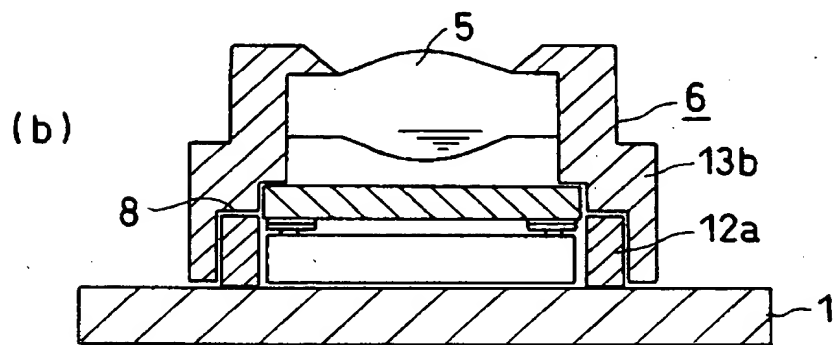
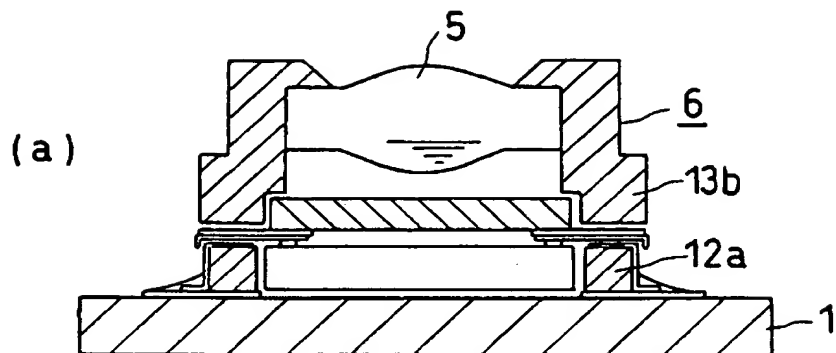
【図 3】



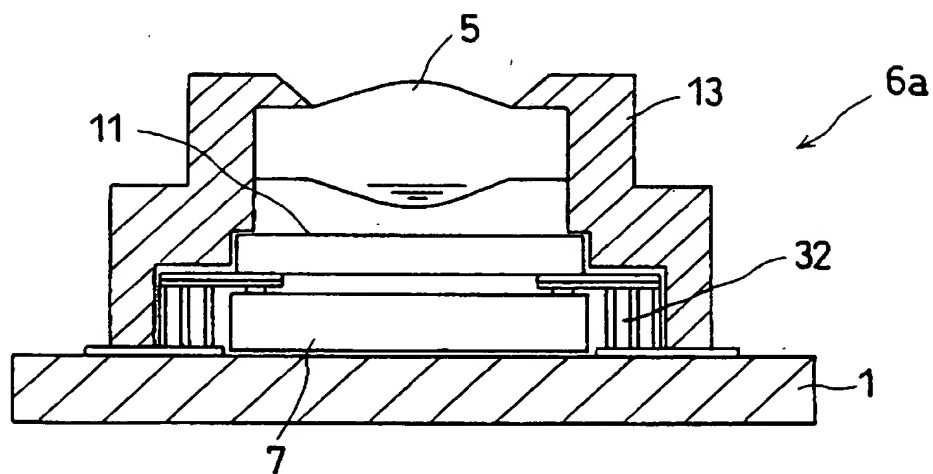
【図 4】



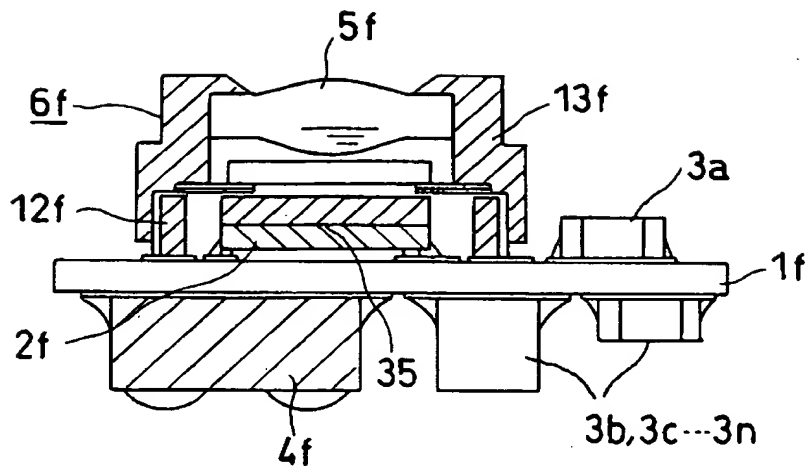
【図 7】



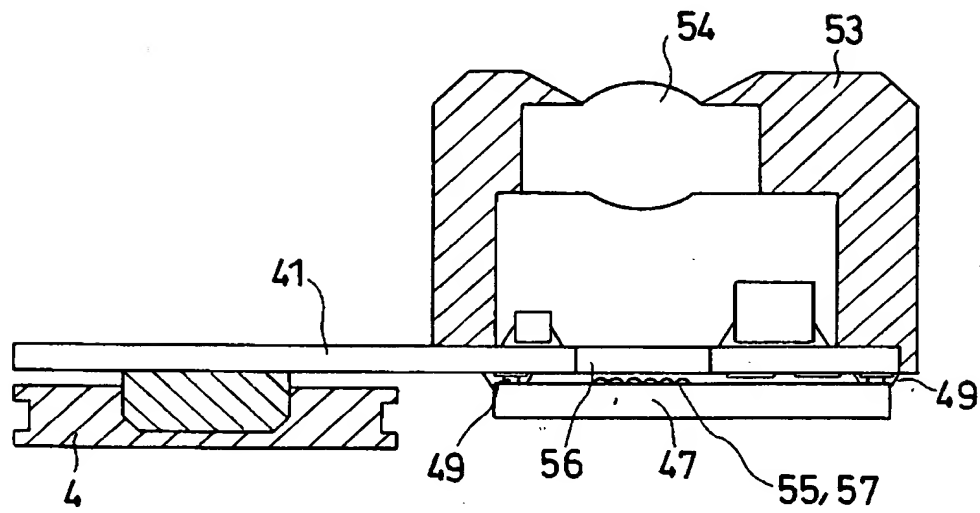
【図 8】



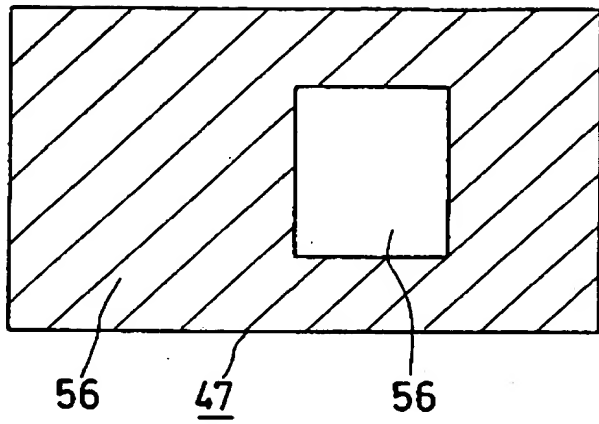
【図 9】



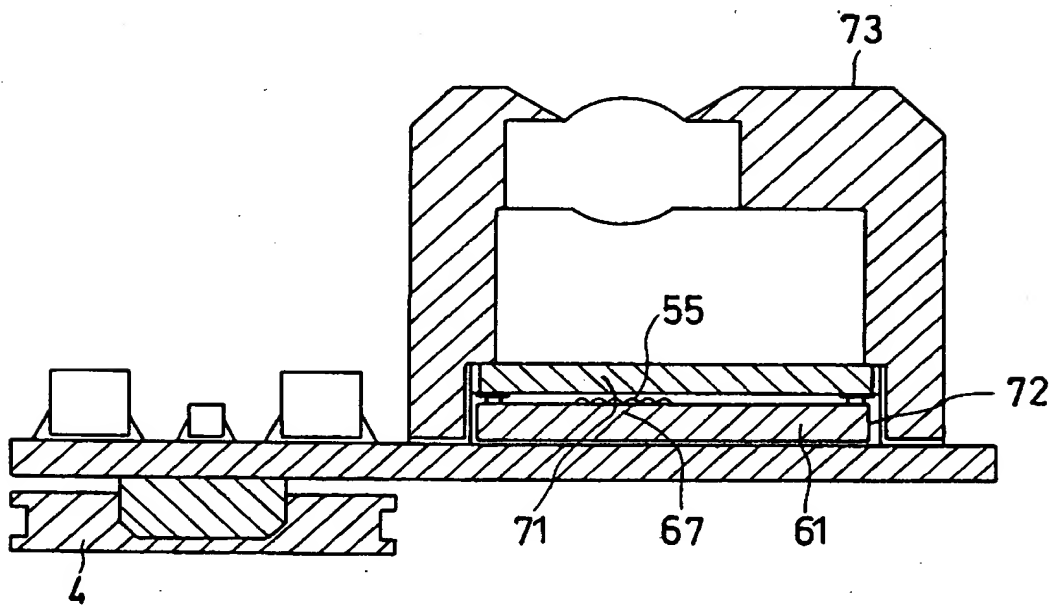
【図 1 0】



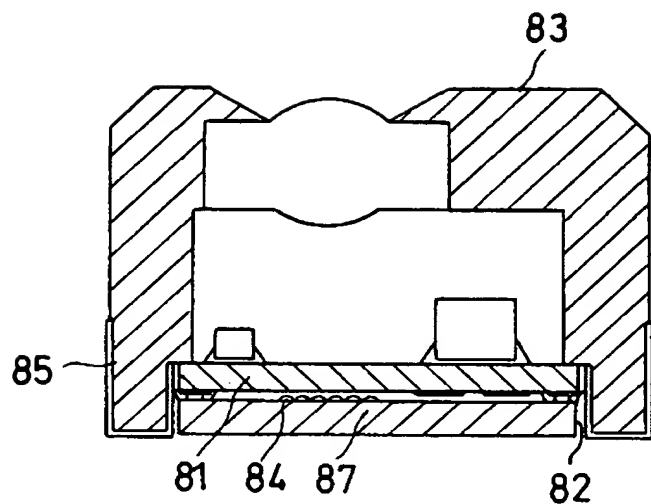
【図 1 1】



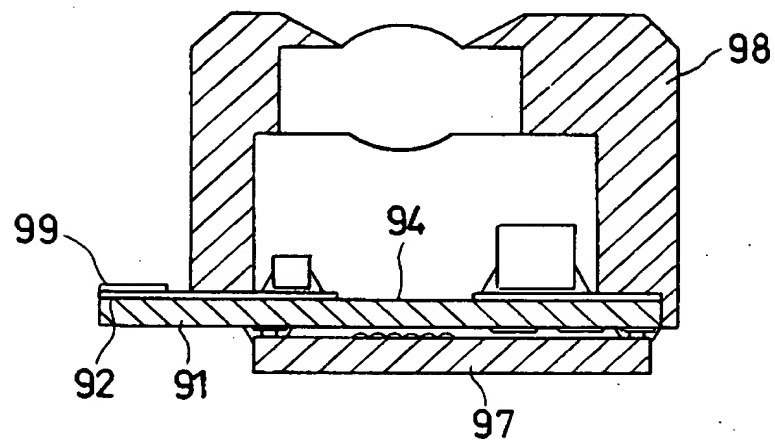
【図 1 2】



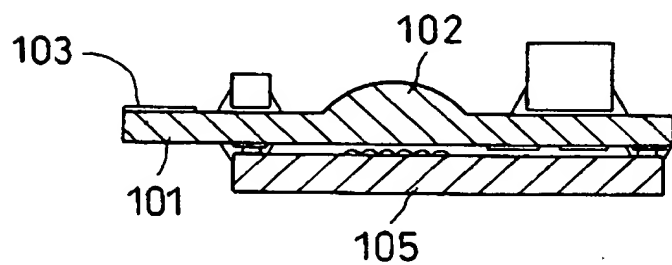
【図 1 3】



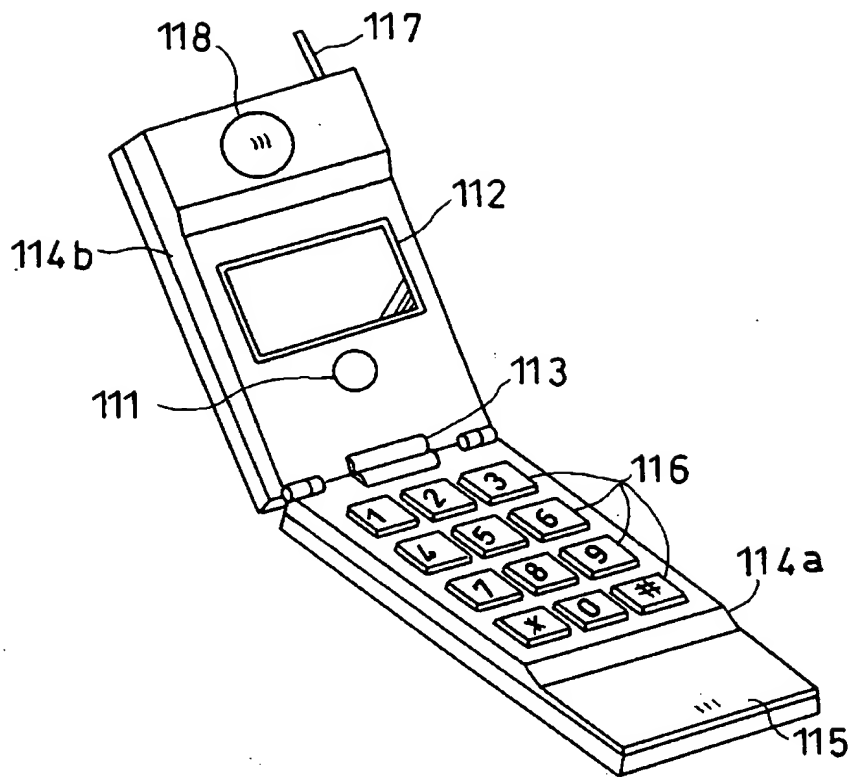
【図 1 4】



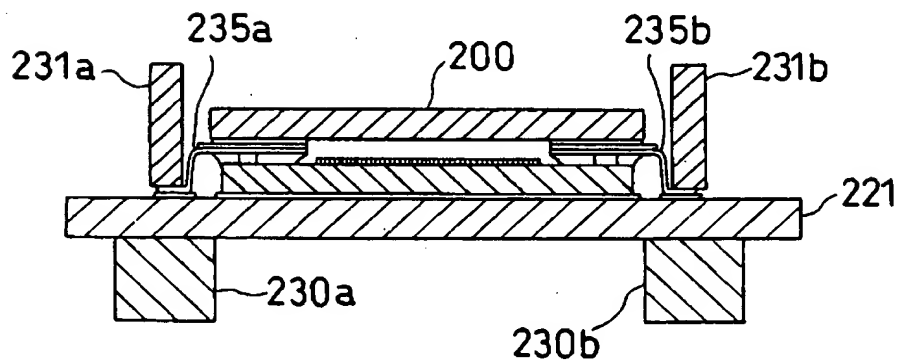
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 生産性が高く、小型化が可能な撮像装置およびその製造方法、並びにそれらによる携帯電話を提供すること。

【解決手段】 光電変換素子 7、4 7、7 7、8 7、9 7 の伝送路の接続端子を、レンズ 5 を固定したレンズホルダ 1 3、2 3、5 3、7 3、8 3 の嵌着により接続する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝